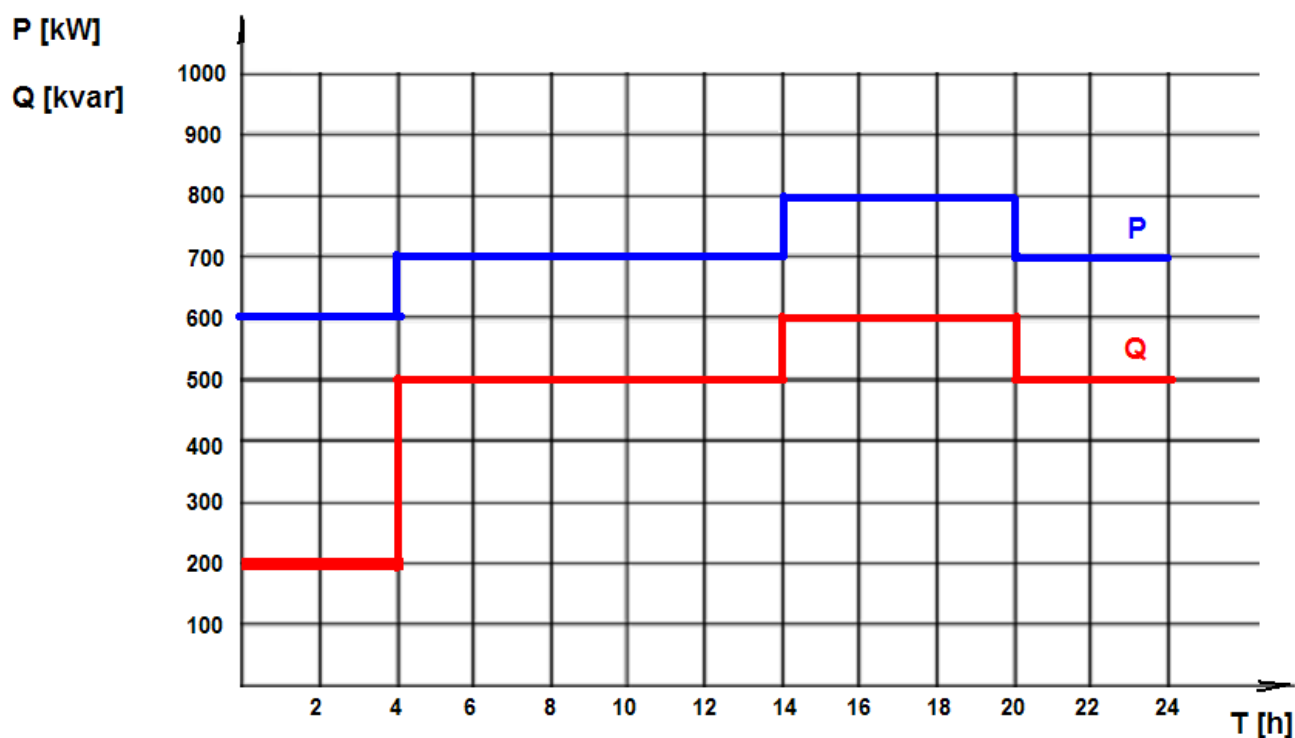


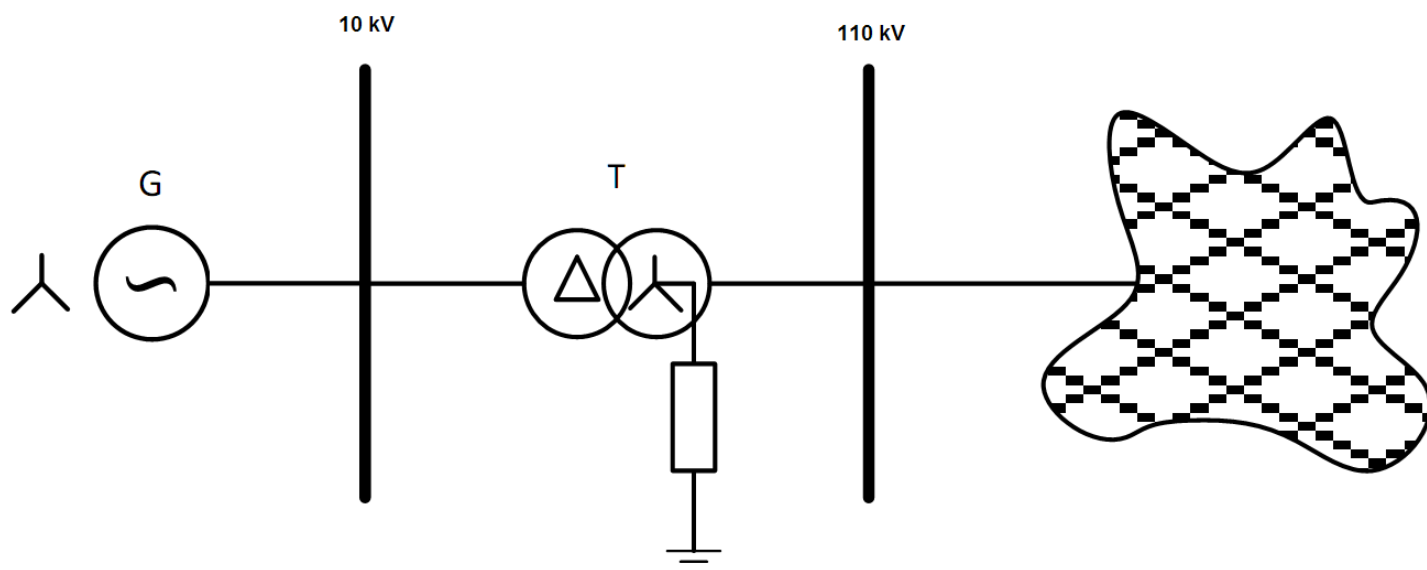
1.) (2b)

Dnevni dijagram opterećenja industrijskog postrojenja prikazan je na slici. Odredite potrebnu snagu kompenzacijske kondenzatorske baterije kojom bi se u potpunosti izbjeglo plaćanje jalovine. Obračunsko brojilo mjeri samo jalovu energiju preuzetu iz mreže.



2.) (2b)

Odredite omjer struja trofaznog (K3) i dvofaznog (K2) kratkog spoja na sabirnicama 10 kV.



10 kV
30 MVA
 $x_d'' = 12\%$
 $x_i = 10\%$
 $x_0 = 7\%$
 $\cos\varphi_{NG} = 0,8$

110/10 kV
40 MVA
 $u_{k\%} = 12\%$
 $Z_N = j15 \Omega$
 $X_{oT} = X_{dT}$

$S_{K3} = 2500 \text{ MVA}$
 $S_{K1} = 1500 \text{ MVA}$
 $X_{iAM} = X_{dAM}''$

3.) (2b)

Paralelno su spojena dva trafo iste grupe spoja. Prvi ima omjer 31,5/10 kV, napon kratkog spoja 6% i snagu 20 MVA, a drugi 30/10 kV, 6% i 20 MVA. Kojom max. djelatnom snagom možemo opteretiti ova dva trafo u paralelnom radu uz dopušteno preopterećenje trafo od 5%? Djelatne otpore trafo zanemariti!

4.) (2b)

Neka bude tronamotni trafo:

- Ynyd (zvjezdješće primara uzemljeno preko $Z_{N1} = j10 \Omega$)
- 110/35/10 kV 90/60/30 MVA
- $u_{k12} = 13\%$ $u_{k13} = 11\%$ $u_{k23} = 10\%$

Nacrtati nadomjesnu šemu inverznog i nultog sustava, te odredite iznose nadomjesnih reaktancija. Reaktancije preračunavajte na 35 kV.

5.) (2b)

Provjerite mogu li se za priključenje pogona snage 5 MVA na 10 kV sabirnice koristiti:

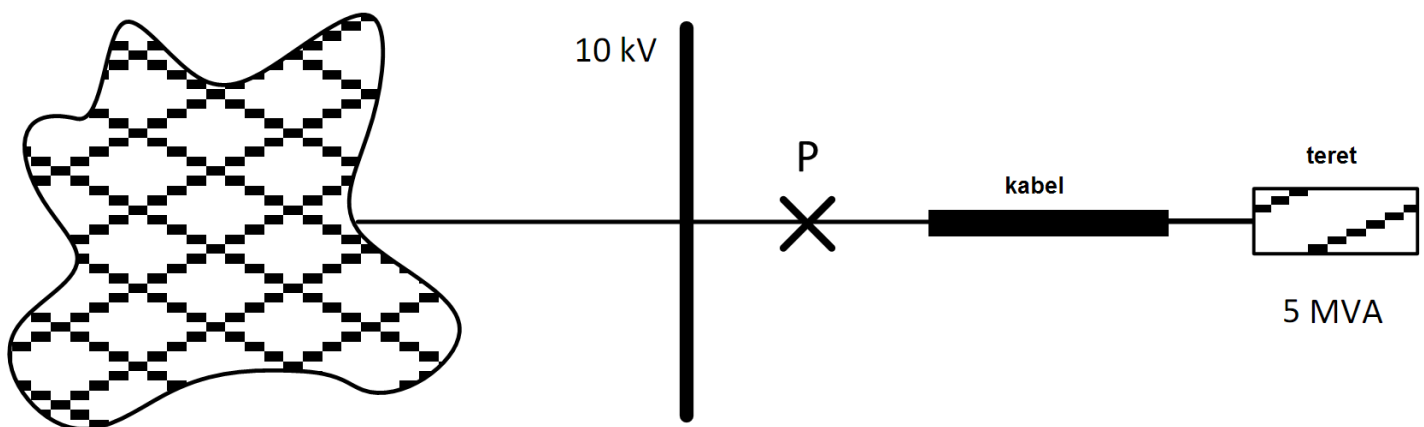
- prekidač - nazivnog napona 10 kV, nazivne struje 1000 A i nazivne rasklopne moći 200 MVA
- kabel - nazivne struje 360 A, presjek 185 mm^2 , $\alpha = 8$

Struje trofaznog KS (mreža je neuzemljena) na 10 kV sabirnicama iznosi 11,5 kA.

Trajanje kratkog spoja je 1,5 s, $m+n=1$.

U proračunima zanemarite reaktancije promatranog kabela.

Kabel se polaže tako da je umnožak svih korekcijskih faktora jednak 0,9.



- 6.) (1b) Objasnite rad strujnog mjernog transformatora u kratkom spoju i praznom hodu.
- 7.) (1b) Objasnite razliku nulte i direktne reaktancije kod trofaznog, dvonamotnog trafo sa trostupnom jezgrom.
- 8.) (1b) Objasnite "selektivnost" kod zaštite. Koji su releji uvijek "selektivni", te kako postizemo selektivnost kod drugih?
- 9.) (1b) Objasniti "distantnu zaštitu". Čemu služi? Koji postotni udio elementa štiti?
- 10.) (1b) U rasklopno postrojenje ulaze dva 400 kV voda i dva 220 kV voda. U postrojenju je jedan trafo. Sve sabirnice su dvostruke i imaju po jedno spojno polje. Nacrtati "principnu šemu" ovog postrojenja. Označiti pritom prekidače i rastavljače.

BONUS PITANJE:

Nacrtati šemu za mjerenje jalove snage (s tri mjerna sustava). Što mjeri svaki od mjernih sustava i kako se određuje ukupna jalova snaga.

PRILOŽENI ŠALIĆ:

$$K_G = \frac{U_n}{U_{nG}} \cdot \frac{C_{\max}}{1 + x_d'' \sin \varphi_{nG}} \quad K_S = \frac{U_n^2}{U_{nG}^2} \cdot \frac{U_{nTLV}^2}{U_{nTHV}^2} \cdot \frac{C_{\max}}{1 + |x_d'' - x_T| \sin \varphi_{nG}}$$

$$K_T = 0,95 \cdot \frac{C_{\max}}{1 + 0,6x_T} \quad \kappa = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3R/X} \quad q \geq \alpha \cdot I_t \cdot \sqrt{t}$$